



机器人密封解决方案

NOK-FREUDENBERG
恩福(中国)



专注密封领域 共创智能未来

随着全球人口老龄化的不断加剧，劳动力成本持续上升；时代不断变迁，人们的生活模式正在转变，劳动人口明显有所下降，种种因素都带动着自动化、无人化操作更加流行和普及，近些年，人类生活对机器人的需求急剧攀升。其中，工业机器人作为机器人范畴的主力应用，能够代替人工完成各类繁重、强重复性的体力劳动工作，同时能够在有害或严苛的环境下进行各类任务，因此成为目前行业内需求量最大的应用。以实际数据为例，2013年，中国的机器人密度只有25（即每10,000个工人就有25台机器人），时至今日，机器人密度已攀升到近200，不到10年的时间里，仅国内对机器人的需求便已经翻了数倍，其中还未考虑由中国出口至海外国家的部分。

人们生活中对工业机器人需求量不断增加，并且对其工作效率要求也越来越高，追求不断提升其动作复杂性和精度。长寿命、强精度、低噪音、高速化、小型化、节能等等，都是工业机器人设计的趋势，满足如此多的高标准技术，并非易事，对相关组件的性能需求也在不断提高，同时对密封技术提出了更高要求。

恩福（中国）专注于密封领域，结合日本 NOK 株式会社与德国科德宝集团的密封技术，拥有 1600 多种产品组合，在多个领域拥有丰富的经验、先进的材料和专业的设计能力，能够为客户提供优质的解决方案和高附加值的服务。

在工业机器人行业，恩福长期致力于开发低摩擦力、高精度的密封解决方案，不断提升密封技术性能，助力机器人实现高耐久、低能耗等优势，并且令机器人更加精密，动作操控更加精准。数十款定制化的、以应用为导向的密封解决方案，包括重型机器人专用的模块化油封 MSS1 型油封、有效应对系统内外异物的组合式油封 HRE 型、优化扭矩发生量的 TCY 型油封、符合欧美食品安全法的螺丝套 Hygienic Usit Ring 等，针对简便安装和维修机器人的需求，还提供方便组装和拆卸的软金属垫片 Soft Metal Gasket。

此外，恩福在产品和材料方面不断革新，拥有多项专利，并研发出适用于 IP67 等级环境的油封结构，以及符合食品卫生法的新材料，多款密封方案满足或高于行业标准，广泛应用于机械工业、食品、医疗机器人等领域。



机器人主体

恩福（中国）基于全球化的客户服务经验，能够为多种类型的机器人主体提供丰富的密封解决方案，支持客户在国内本地对产品进行设计、建模与生产，为客户节约更多的时间和成本。

恩福服务的机器人主体包括高输出高负载的重型多轴机械臂、高速运作且需符合食品卫生法的三角机器人、高

频率且精准动作的水平旋转机器人，新兴的协作式机器人和自动导引车等。

除了密封解决方案外，按照不同客户需求，恩福还提供额外的防水、减震、关节保护和满足卫生标准的解决方案。



水平机器人

- 低扭矩油封 TCY型
- 标准油封 TC型
- 组合式油封 HRE型
- 螺丝垫圈 Washer
- 软金属夹层垫圈 SMG
- BAUM系列油封
- O形圈



协作机器人

- 模块化油封 MSS1
- 低扭矩油封 TCY型
- 标准油封 TC型
- 组合式油封 HRE型
- 螺丝垫圈 Washer
- 软金属夹层垫圈 SMG
- BAUM系列油封
- O形圈



三角机器人

- 食品级垫圈
- 低扭矩油封 TCY型
- 标准油封 TC型
- 组合式油封 HRE型
- 螺丝垫圈 Washer
- BAUM系列油封
- O形圈

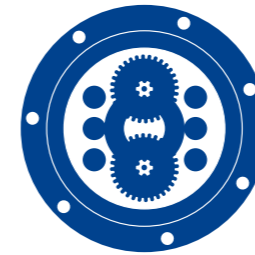
精密减速机

恩福（中国）为精密减速机提供专用的油封，可以让RV和谐波减速机长时间维持稳定和准确的减速率，适当地调整马达动作的速度，以调节机器人能够精准地朝目标位置移动和复位。其中，恩福特殊设计的Modular Sealing System 模块化油封MSS1，可高效发挥密封作用，防止减速机内部产生的齿轮磨损粉末侵入密封内部，确保减速机的输入和输出两端顺利操作，并进一步延长减速机的使用寿命。

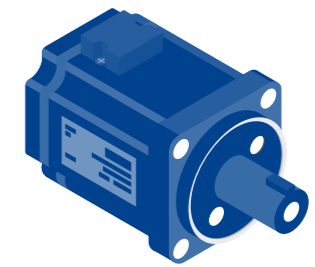
伺服电机

作为各种机器人的主要动力来源，每个可运动的部位都少不了伺服电机。

恩福（中国）的密封技术不仅能防止马达内部轴承泄漏，还可确保主唇对轴的抱紧力刚好不会产生多余的扭矩，使马达运转过程更加精准，能耗较小，摩擦生热量较小，从而延长机器人的整体寿命。



- 模块化油封 MSS1
- PSS油封
- 低扭矩油封 TCY型
- 标准油封 TC型
- 组合式油封 HRE型
- BAUM系列油封



- PSS油封
- 低扭矩油封 TCY型
- 标准油封 TC型
- 组合式油封 HRE型
- BAUM系列油封
- O形圈



模块化油封 MSS1

MSS1 油封取代了以往并排布置的密封方案，由一个带防尘唇的油封和一个特殊正弦波唇口设计的主密封组合而成，是市场主流的高端规格。MSS1 具备优秀的防内部污染物能力，可有效抑制因精密减速机长时间运作，内部齿轮产生粉末而带来的影响。油封设计提供多种选项，其正弦波主唇和防尘唇的橡胶材料可自由搭配（如主唇用FKM，防尘唇用NBR），两唇之间可预涂油脂，方便安装。



食品级垫圈 Hygienic Usit Ring

满足欧盟 EHEDG 卫生法和美国 FDA 食品安全法，创新设计让使用部位不会留有不必要的空隙和异物残留，因此便于清洗，广泛用于食品加工水平旋转机器人、三角机器人及喷漆机器人。另外，食品级垫圈还拥有高化学抗性和耐药性，有效防止微生物残留所致的污染，因此也可用于医疗行业机器人，而且方便安装，支持高压清洗（高压气或高压水）。如需防锈方案，金属环和弹簧也可改成不锈钢材。



PSS 油封 Premium Sine Seal

PSS 油封是专为低摩擦需求设计的油封，几乎不磨损轴面，能够有效降低运作时摩擦导致的温度升高，延长橡胶材料的使用寿命。此外，其高泵吸力的设计提高了密封效果的稳健性，结合独特的正弦波唇形设计，使唇口始终得到油脂的润滑，同时可有效抵抗齿轮箱内部金属卡咬磨损产生碎屑，可以更进一步延长油封的使用寿命。



低扭矩油封 TCY型

基于TCY型油封进行低扭矩小截面设计，使机器人运行过程更加精准，能耗较小，摩擦生热量较小，从而延长机器人的整体寿命，主要应用于大型RV精密减速机，也适用于小型谐波减速机。另外，防尘唇部采用低扭矩设计，可同时实现密封性和低扭矩，长期使用依旧能发挥稳定的性能，根据不同扭矩量的需求，提供定制化的TCY方案。



软金属夹层垫圈 SMG

以铁、不锈钢或铝制薄板为芯，被橡胶覆盖着的特制垫片，金属的刚性与橡胶的弹性相结合，形成可同时减震和降噪的密封产品。密封部位经过精细的小珠型设计，进一步加强了密封的性能；基材不易变形或破损，便于组装或拆卸。



标准油封 TC型

基本规格油封，适用于轻微灰尘的工况。金属环和弹簧可更换成不锈钢材，有效防止生锈，延长油封的使用寿命。同时支持带回油线的特殊设计，能够大幅增大泵吸能力。另外，升级版TCV、TCN、TCZ等耐压系列油封，能有效应对高压（>0.03）的应用环境。



BAUM系列油封

基本规格油封，按工况所需可更换材料，提供单唇、防尘唇修剪、弹簧优化等多元化的设计。BAUMX7 外径面带波浪纹设计，BAUMX7 拥有防尘唇，BAUMSLX7 同时实现波浪纹外周和带防尘唇的设计，用于密封低粘性液体或气体介质。



组合式油封 HRE型

专门针对减速机的特点而设计的油封，主唇外另有防止内外部污垢侵入的内唇和外唇，三道唇的特殊设计，能够兼顾防止内外异物侵入，有效应对机器人操作时，经常出现正反转频繁交替的情况。另外，低扭矩的设计，能够延长油封的使用寿命。



O形圈

最常用的密封件种类，拥有超过200种材料可供选择，基材和硬度的搭配多元化，部分材料可高度符合JIS、DIN、ISO等国际标准。另外，针对海外国家食品安全法，提供专用的材料来满足各类机器人应用的不同需求。



螺丝垫圈 Washer

用于螺栓和接头螺丝或端盖部位的垫圈，可以防止油或其他液体从内部泄漏，以及外来的水或灰尘侵入。螺丝垫圈可用于吊挂式或靠墙悬空的水平机械臂，有效阻止朝下端盖的泄露。具有高拉伸、高刚度、耐热、耐油等特性，且尺寸范围广泛，方便安装，并可长时间发挥密封效果。



关于恩福

恩福（中国）是由全球两大密封企业 - 拥有 80 多年历史的日本 NOK 株式会社和 170 多年历史的德国科德宝集团在华投资建立，产品广泛运用于汽车工业和通用工业。通过持续创新和对本土市场的深入了解，高效地为客户提供定制化的密封解决方案和高附加值的技术服务。

注重细节，精益求精。恩福（中国）始终追求卓越的品质，销售网络遍布全国，并拥有三大生产基地，分别位于无锡、长春和太仓。

021-2050 8000
info@nok-freudenberg.com
www.nok-freudenberg.com

